

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of	:	
	:	
Hui-Huang CHANG et al.	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
	:	
Application No.: Not Yet Assigned	:	Examiner: Not Yet Assigned
	:	
Filed: December 4, 2003	:	
	:	
For: APPARATUS FOR COLOR PROCESSING AND METHOD THEREOF		

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

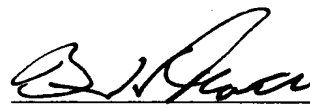
Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Taiwanese Application No. 091135623 filed December 10, 2003.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

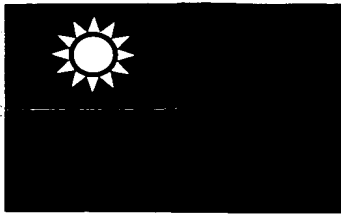
By:



Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

Date: December 4, 2003



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2002 年 12 月 10 日
Application Date

申 請 案 號：091135623
Application No.

申 請 人：瑞昱半導體股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 8 月 13 日
Issue Date

發文字號：09220815630
Serial No.

91A-0576J

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	一種加速色彩處理的方法與裝置
	英 文	
二、 發明人 (共3人)	姓 名 (中文)	1. 張輝煌 2. 張政信 3. 歐欣穎
	姓 名 (英文)	1. 2. 3.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣芎林鄉上山村三民路113號8樓之3 2. 台南縣麻豆鎮振興街22號之4 3. 高雄市苓雅區四維四路131號
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 瑞昱半導體股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Realtek Semiconductor Corp.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學園區工業東九路2號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 葉博任
	代表人 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種加速色彩處理的方法與裝置)

一種色彩處理的方法與裝置，係利用一快取記憶體，利用周邊影像相似特徵，減少電路面積並增加色彩處理速度。該裝置包括有：一顏色處理器，處理顏色間的轉換及運算；一顏色轉換表，儲存所有色彩資訊；以及一快取記憶體，連接該顏色處理器與該顏色轉換表，暫時儲存部分色彩資訊，提供色彩資訊給該顏色處理器，並適時更新所暫存之色彩資訊。

伍、(一)、本案代表圖為：第圖四圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

5- 色彩處理積體電路

51- 顏色處理器

52- 快取記憶體

521- 記憶體

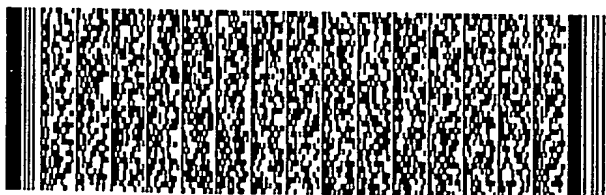
5210- 記憶體標記

522- 快取記憶體控制器

54- 顏色索引

56- 顏色索引所對應的色彩資訊

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種加速色彩處理的方法與裝置)

6-顏色轉換表

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

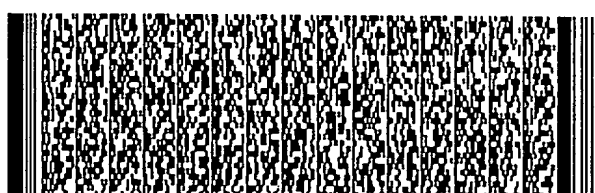
本發明是關於一種色彩處理的方法，尤指一種利用快取記憶體，減少積體電路面積的色彩處理的方法。

【先前技術】

隨著影像科技的進步，使用者對影像品質的要求也隨之提高，不管在色彩的表示、解析的要求或是成像的速度，都是有增無減。

目前電腦監視器所使用的混色系統RGB (red-green-blue) 跟成像裝置如印表機所使用的系統CMYK (cyan-magenta-yellow-black) 的原理是不同的。請參照圖一，此為三元色及三色光關係圖。電腦監視器是發射光線所產生，所以就用視覺所能感知的光三原色：紅、綠、藍為基礎，依三色光各式比例合成各種色光，沒有加入任何顏色光就是黑色光 (RGB:0, 0, 0)，百分之百的三原色光混合就形成白色光 (RGB:255, 255, 255)，此即所謂的加色法。

然而物體顏色則不然，由於物體會依其本身特性，吸收光的某些波長，反射其它波長的光，所以人們所見的顏色就是反射波長所代表的顏色。CMY系統中，以青、洋紅、黃為三原色，加入百分之百的三原色就是黑色，因為三原色的光波都被顏料所吸收了。同理，洋紅可吸收綠光，青可吸收紅光，黃可吸收藍光，三原色依各式比例去除所對應的光，以形成各種顏色。最後當所有三原色都不



五、發明說明 (2)

存在時所顯現的就是白色。然而受限於顏料和印刷系統的因素，混合青、洋紅、黃並無法完全吸收掉所有的光波。因此實際上必須加上一個黑色才能完全表現，所以就產生了CMYK裡面的K元素了，此即所謂的減色法。

綜上所述，CMY所使用的三原色其實就是RGB模式中的兩兩相加所成的次顏色。同理，RGB亦為CMY兩兩相加所成的次顏色。以黃跟洋紅表示紅色，洋紅跟青表示藍色，青跟黃表示綠色。當需要將顏色在兩個系統間互換時，就需要一個對應表來作轉換的工作。舉例來說，欲將電腦中的圖檔從印表機印出，就需要一個顏色轉換表，才能順利執行列印工作。為了使影像品質更加完美，業界目前採用的是CMYKC'M'六色系統，其中C'代表淡青色，M'代表淡洋紅色，更可以精準表示影像顏色。

然而這個顏色轉換表是相當龐大的。假設每個顏色以一位元組儲存，對一個RGB各取3位元當成索引(index)值對應到六色輸出CMYKC'M'的顏色轉換表2，就需要 $9 \times 9 \times 9 \times 6 = 4374$ 個位元組（ $2^3+1=9$ ，加1為0的狀態），同理，各色4位元的顏色轉換表需要 $17 \times 17 \times 17 \times 6 = 29478$ 個位元組，各色5位元的顏色轉換表需要 $33 \times 33 \times 33 \times 6 = 215622$ 個位元組。請參閱圖二A及圖二B。如果要將這些顏色轉換表2內建在顏色處理積體電路1內時，顏色轉換表2將耗費相當大的積體電路面積，如圖二A所示，一色彩處理積體電路1，包括有一顏色處理器11及一顏色轉換表2，兩者以一匯流排12相連。這樣的方式雖然速度較快，但卻因色彩



五、發明說明 (3)

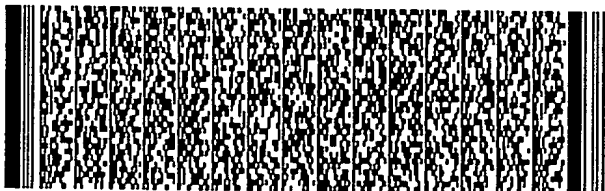
處理積體電路1的面積變大，而使成本大幅增加。如果將顏色轉換表2在色彩處理積體電路1外部，匯流排將在該色彩處理積體電路1內外的顏色處理器11及顏色轉換表2連接，如圖二B所示，此時匯流排則大幅減低色彩處理的速度。圖三的目的在解釋顏色處理器的運作說明。以一個三維的圖形來說，一個正方體以八個端點求其中心的顏色，以影像處理中最簡單的色彩內插法而言，就要將八點兩兩取中值，其計算過程為：

$$P_{center} = \text{Inter} \{ \text{Inter} [\text{Inter} (P_0, P_1), \text{Inter} (P_2, P_3)], \text{Inter} [\text{Inter} (P_4, P_5), \text{Inter} (P_6, P_7)] \}$$

Inter代表：取中值的運算

運算過程中，第一層的運算就必需將點8點的CMYKC'M'六色資料($6 \times 8 = 48$)來作運算，依目前的頻寬約每秒96M像素計算，約只能得到 $96M / 48 = 2M$ 像素的頻寬。目前高速色彩處理的要求是至少要有每秒10M像素的處理能力，因此不符合高速的要求。特別是在資源受限的環境下，如處理器速度，晶片面積有限，更是凸顯這個問題的嚴重性，因此本案發明人提出一種折衷方法，係針對影像鄰近區域相似，色彩資料重複利用率高的特徵，利用適當快取機制，即可增進處理速度，達到高速的要求，也不會消耗太多的面積致使成本提高的低成本高效能之色彩處理目標。

【發明內容】



五、發明說明 (4)

本發明的主要目的是提供一種加速色彩處理速度的方法與架構，可以增進處理速度，達到高速色彩處理的要求。

本發明的次要目的是提供一種加速色彩處理速度的方法與架構，不會消耗太多積體電路的面積，可降低製造成本。

為達到上述之目的，本發明提供一種加速色彩處理速度的方法，其步驟包括：

- a: 提供一顏色轉換表及一快取記憶體，於該顏色轉換表中至少具有複數色彩資訊，於該快取記憶體中至少暫存有至少一選自該顏色轉換表的色彩資訊；
- b: 接受一顏色索引要求；
- c: 檢查該快取記憶體中所暫存之色彩資訊中是否有符合該顏色索引的要求，若有，則執行步驟d.，若無，則自該顏色轉換表中選取符合該顏色索引要求之色彩資訊；
- d: 將該符合之色彩資訊傳送。

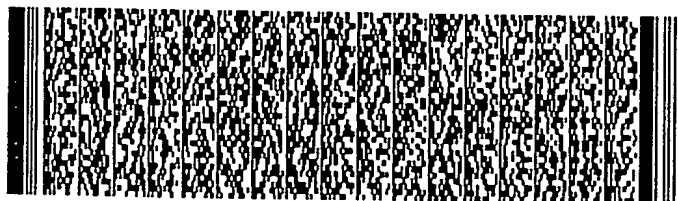
本發明亦提供一種高速色彩處理裝置，包括有：

- 一記憶裝置，於記憶裝置中至少儲存有一顏色轉換表，於該顏色轉換表中至少具有複數色彩資訊；

以及

- 一顏色處理積體電路，其係連接於該記憶裝置且更包括有：

- 一快取記憶體，暫存有至少一選自該顏色轉換表的色彩資訊；及



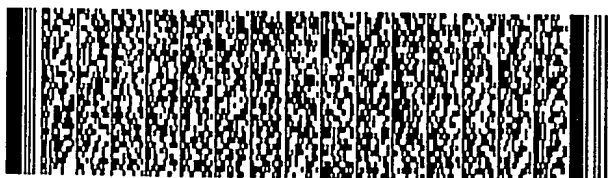
五、發明說明 (5)

一顏色處理器，處理顏色間的轉換及運算，並至少可發出一顏色索引，根據該顏色索引至快取記憶體中尋找符合之色彩資訊。

【實施方式】

為使貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明如後：

在大部分的情況下，顏色的變化是漸進的，所以圖形顏色在一小範圍內的變化不會太激烈，可藉由一暫存裝置，儲存部分的色彩資訊，以因應高速的計算需求。請參照圖四，此為本發明之架構示意圖。本發明提供一種高速色彩處理裝置，包括有一顏色處理器51，負責處理顏色間的轉換及運算；一顏色轉換表6，儲存所有色彩資訊；以及一快取記憶體52，連接該顏色處理器51與該顏色轉換表6，暫時儲存部分色彩資訊，提供色彩資訊給該顏色處理器，並適時更新所暫存之色彩資訊。其中該快取記憶體52更包括：一記憶體521，連接該顏色處理器51，儲存部分色彩資訊，一控制器522，連接該記憶體與該顏色轉換表6，當該顏色處理器51無法在該記憶體找到其所指定的色彩資訊時，該控制器522就到該顏色轉換表6將該色彩資訊載入到該記憶體521，以利將該色彩資訊提供給顏色處理器51。其中該記憶體521更包括複數個標記5210，可以加快快取記憶體521的比對速度。上述元件除了顏色轉換表6外，其餘元件被封裝於一元件內如一積體電路5。這麼做



五、發明說明 (6)

除了可以使積體電路5的面積變小，速度加快外，在外部的顏色轉換表6也可以與其他的裝置共用，以節省系統資源。

請參照圖五，此為本發明之操作流程圖。

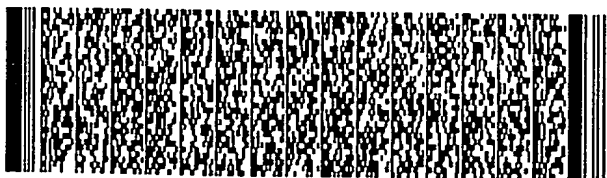
71：送出一顏色索引54到一快取記憶體52，當顏色處理器51在色彩的處理過程中需要引用色彩資訊時，便由顏色處理器51送出一顏色索引54給快取記憶體52。

72：檢查快取記憶體52是否有相對的色彩資訊？若為是，執行74；否則，執行73。當快取記憶體收到該顏色索引54時，比對快取記憶體52是否有該索引54所對應的色彩資訊？為了加快比對速度，可使用複數個標記5210。

73：自一顏色轉換表6載入所需色彩資訊至該快取記憶體52；如果比對的結果，所需色彩資訊不在快取記憶體中，就經由快取記憶體控制器522，將所需資料自一顏色轉換表6載入至該快取記憶體52。由於色彩是連續性的漸變，所以需要從顏色轉換表載入色彩資訊的時候，可同時將相近的色彩資訊一併送入快取記憶體52，以減少載入次數，增進快取記憶體效率。

74：回傳該顏色索引54所對應的色彩資料56，結束。快取記憶體52此時有該索引54所對應之色彩資料56，將該色彩資料56回傳給顏色處理處51後，結束。

本發明有一個值得研究的地方，就是所謂的「命中率」(hit rate)的問題。命中率是指快取記憶體52利用



五、發明說明 (7)

本身記憶體521可以提供顏色處理器的比例，即命中率=快取記憶體可提供次數/顏色處理器總要求次數 $\times 100\%$ 。明顯可見，快取記憶體52可提供次數與直接影響命中率的高低，快取記憶體52可提供次數與索引標記的設計及記憶體的大小有關。在積體電路中，記憶體521的資料量跟面積成正相關。也就是說，記憶體521的面積大小就直接影響命中率的高低。但過大的記憶體521雖然可以增加命中率，卻浪費寶貴的面積，使本發明失去意義。所以如何決定記憶體521體的大小便成本發明品質一個重要的課題。以影像處理的四個標準圖式之一水果盤作為測試環境，使用8K位元的快取記憶體，經本案發明人經過反覆實驗，得到以下的數據：對 $9 \times 9 \times 9 \times 6$ 的顏色轉換表，可以得到99.999831%的命中率，所需頻寬為487 bytes/sec； $17 \times 17 \times 17 \times 6$ 的顏色轉換表，可以得到99.999831%的命中率，所需頻寬為57237 bytes/sec； $33 \times 33 \times 33 \times 6$ 的顏色轉換表，可以得到99.613649%的命中率，所需頻寬為1112691 bytes/sec。符合高速處理的要求。

本發明運用的層面相當廣泛，諸如將數位相機或數位攝影機等數位影像擷取設備不經由電腦直接經由印表機列印，或是高速電腦影像處理卡，3D影像處理等地方。唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

圖一係為三元色及三色光關係圖

圖二A係為顏色轉換表在色彩處理積體電路內之示意圖

圖二B係為顏色轉換表在色彩處理積體電路外之示意圖

圖三係為三維圖像之一正方體

圖四係為本發明之架構示意圖

圖五係為本發明之操作流程圖

圖號說明：

1- 色彩處理積體電路

11- 顏色處理器

12- 匯流排

2- 顏色轉換表

5- 色彩處理積體電路

51- 顏色處理器

52- 快取記憶體

521- 記憶體

5210- 記憶體標記

522- 快取記憶體控制器

54- 顏色索引

56- 顏色索引所對應的色彩資訊

6- 顏色轉換表



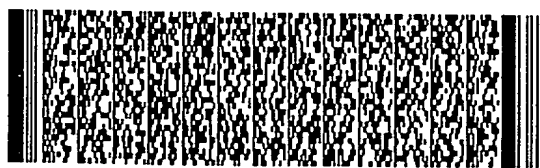
六、申請專利範圍

1. 一種色彩處理方法，係運用於一色彩處理裝置，該色彩處理裝置具有一顏色轉換表及一快取記憶體，該顏色轉換表中至少具有一複數個色彩資訊，該快取記憶體中至少暫存有至少一色彩資訊，該方法包括有下列步驟：
 - a: 接受一顏色索引要求；
 - b: 檢查該快取記憶體中所暫存之該色彩資訊中是否有符合該顏色索引要求，若有，則執行步驟c.，若無，則自該顏色轉換表中選取一符合該顏色索引要求之色彩資訊；
 - c: 傳送該符合該顏色索引要求之色彩資訊。
2. 如申請專利範圍第1項所述之色彩處理方法，其中該顏色轉換表係儲存於一獨立於該快取記憶體之外的另一記憶裝置。
3. 如申請專利範圍第1項所述之色彩處理方法，其中該b步驟可利用複數個標記進行比對。
4. 如申請專利範圍第1項所述之色彩處理方法，其中，於步驟b中，當檢查發現於該快取記憶體並無符合該顏色索引要求之色彩資訊、且已自顏色轉換表中選取符合該顏色索引要求之色彩資訊後，更包括有下列步驟：
 - b1: 將該符合之色彩資訊暫存至快取記憶體中，以更新快取記憶體內所暫存之色彩資訊。
5. 如申請專利範圍第4項所述之色彩處理方法，其中該b1步驟，當該快取記憶體從該顏色轉換表載入所需求的該色彩資訊的同時，也載入相關的色彩資訊。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項所述之色彩處理方法，其中該b步驟，顏色轉換表可與其他裝置共享。
7. 如申請專利範圍第1項所述之色彩處理方法，可運用於軟體(software)、硬體(hardware)以及韌體(firmware)其中之一。
8. 一種色彩處理裝置，包括有：
 - 一記憶裝置，於記憶裝置中至少儲存有一顏色轉換表，於該顏色轉換表中至少具有複數色彩資訊；
 - 以及
 - 一顏色處理積體電路，其係連接於該記憶裝置且更包括有：
 - 一快取記憶體，暫存有至少一選自該顏色轉換表的色彩資訊；及
 - 一顏色處理器，處理顏色間的轉換及運算，可發出一顏色索引，根據該顏色索引至快取記憶體中尋找符合之色彩資訊。
9. 如申請專利範圍第8項所述之色彩處理裝置，其中該記憶裝置係儲存於一獨立於該快取記憶體之外的另一記憶裝置。
10. 如申請專利範圍第8項所述之色彩處理裝置，其中當該快取記憶體從該記憶裝置載入所需求的該色彩資訊的同時，也載入相關的色彩資訊。
11. 如申請專利範圍第8項所述之色彩處理裝置，其中該記憶裝置可與其他裝置共享。



六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第8項所述之色彩處理裝置，可運用於軟體(software)、硬體(hardware)以及韌體(firmware)其中之一。
13. 如申請專利範圍第8項所述之色彩處理裝置，其中該快取記憶體更包括：
- 一記憶體，連接該顏色處理器，儲存部分色彩資訊，將色彩資訊給提供該顏色處理器；及
 - 一控制器，連接該記憶體與該記憶裝置，當該顏色處理器無法在該記憶體找到其所指定的色彩資訊時，該控制器就到該記憶裝置將該色彩資訊載入到該記憶體中，並回傳該索引所之該色彩資訊給該顏色處理器。
14. 如申請專利範圍第13項所述之色彩處理裝置，其中該記憶體更包括複數個標記，以比對該記憶體所儲存之色彩資訊。
15. 一種加速色彩處理速度的積體電路，連接外部一顏色轉換表，該顏色轉換表，儲存複數色彩資訊，該積體電路包括有：
- 一顏色處理器，處理顏色間的轉換及運算；
 - 以及
 - 一快取記憶體，連接該顏色處理器與該顏色轉換表，暫時儲存部分色彩資訊，提供色彩資訊給該顏色處理器，並適時更新所暫存之色彩資訊。
16. 如申請專利範圍第15項所述之加速色彩處理速度的積



六、申請專利範圍

體電路，其中該顏色轉換表係儲存於一獨立於該快取記憶體之外的另一記憶裝置。

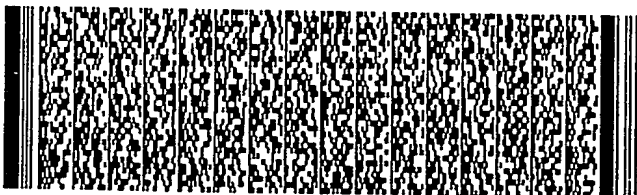
17. 如申請專利範圍第15項所述之加速色彩處理速度的積體電路，其中當該快取記憶體從該顏色轉換表載入所需求的該色彩資訊的同時，也載入相關的色彩資訊。

18. 如申請專利範圍第15項所述之加速色彩處理速度的積體電路，其中該顏色轉換表可與其他裝置共享。

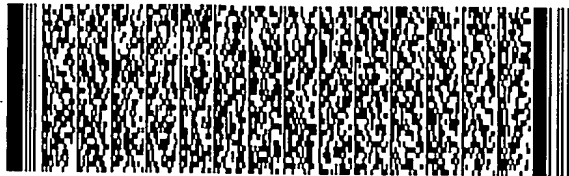
19. 如申請專利範圍第15項所述之加速色彩處理速度的積體電路，其中該快取記憶體更包括：

- 一記憶體，連接該顏色處理器，儲存部分色彩資訊，將色彩資訊給提供該顏色處理器；及
- 一控制器，連接該記憶體與該顏色轉換表，當該顏色處理器無法在該記憶體找到其所指定的色彩資訊時，該控制器就到該顏色轉換表將該色彩資訊載入到該記憶體中，並回傳該索引所之該色彩資訊給該顏色處理器。

20. 如申請專利範圍第19項所述之加速色彩處理速度的積體電路，其中該記憶體更包括複數個標記，以比對該記憶體所儲存之色彩資訊。



第 1/16 頁



第 2/16 頁



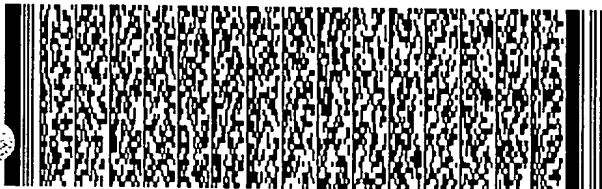
第 3/16 頁



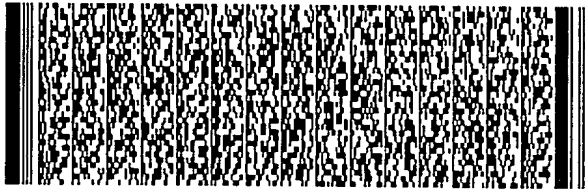
第 4/16 頁



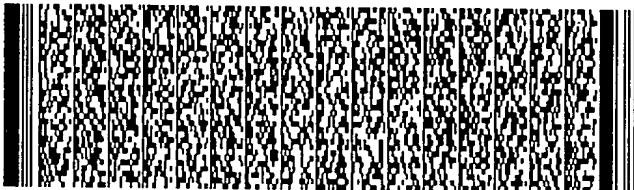
第 5/16 頁



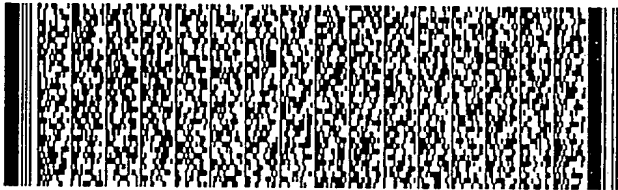
第 5/16 頁



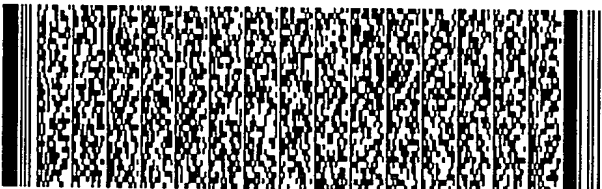
第 6/16 頁



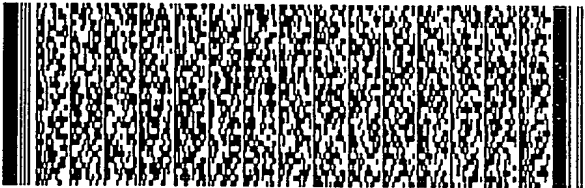
第 6/16 頁



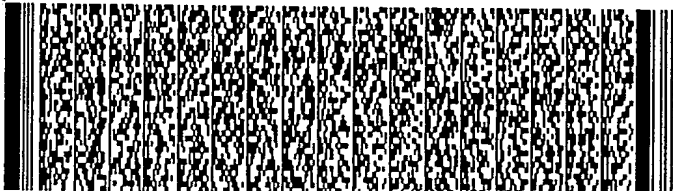
第 7/16 頁



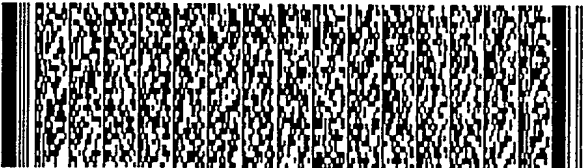
第 7/16 頁



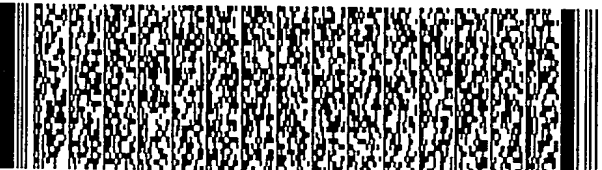
第 8/16 頁



第 9/16 頁



第 9/16 頁



第 10/16 頁



第 10/16 頁



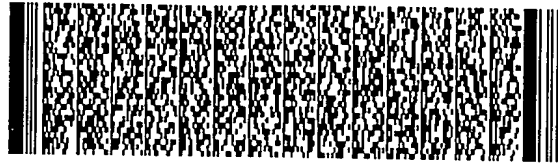
第 11/16 頁



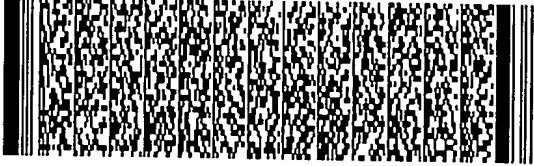
第 11/16 頁



第 12/16 頁



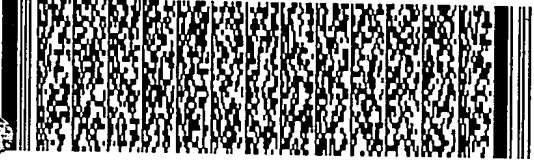
第 13/16 頁



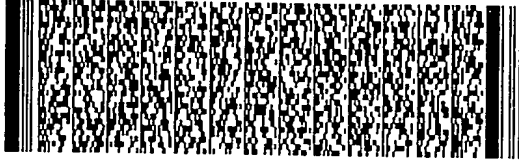
第 13/16 頁



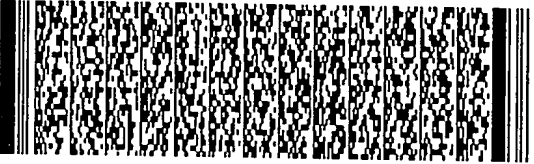
第 14/16 頁



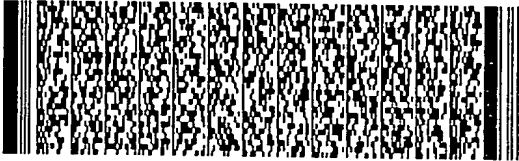
第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁



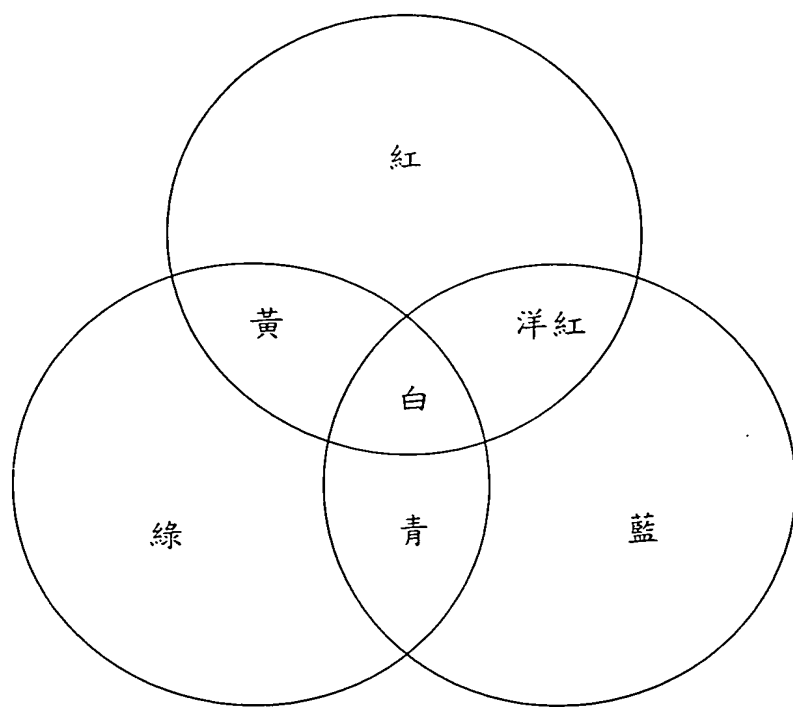


圖 一

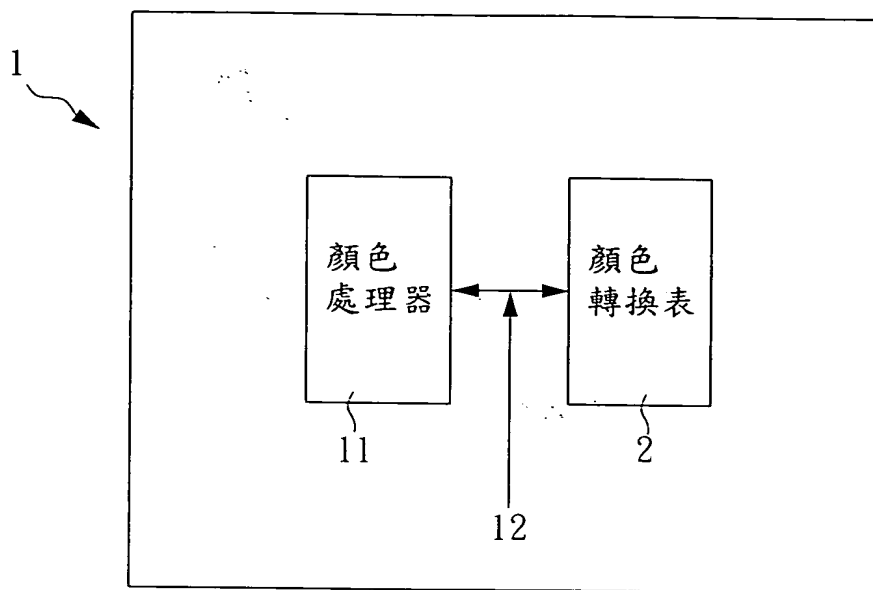


圖 二 A

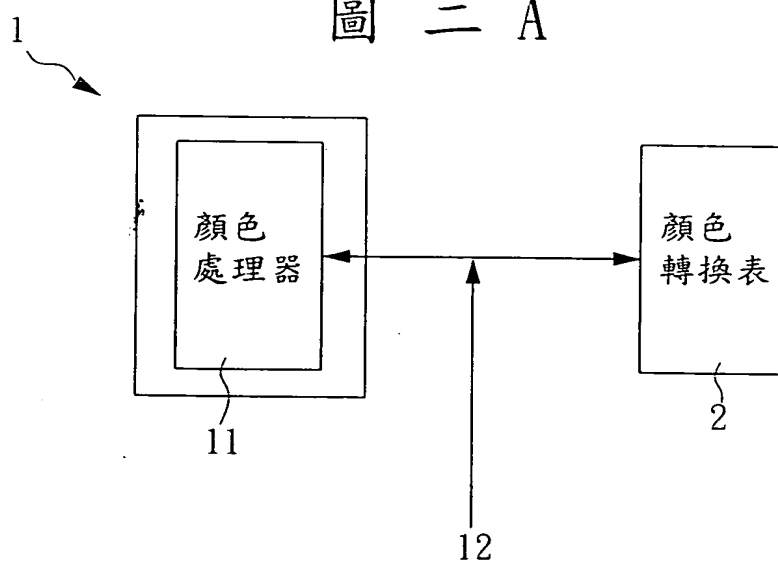


圖 二 B

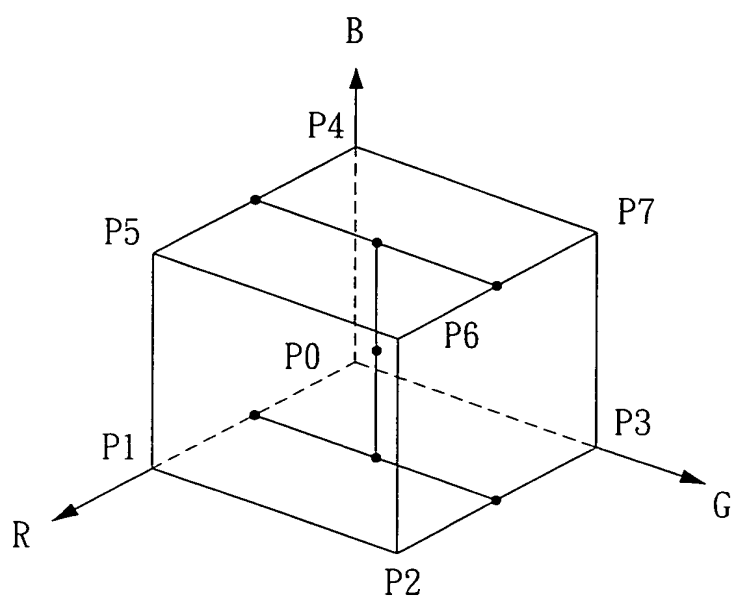
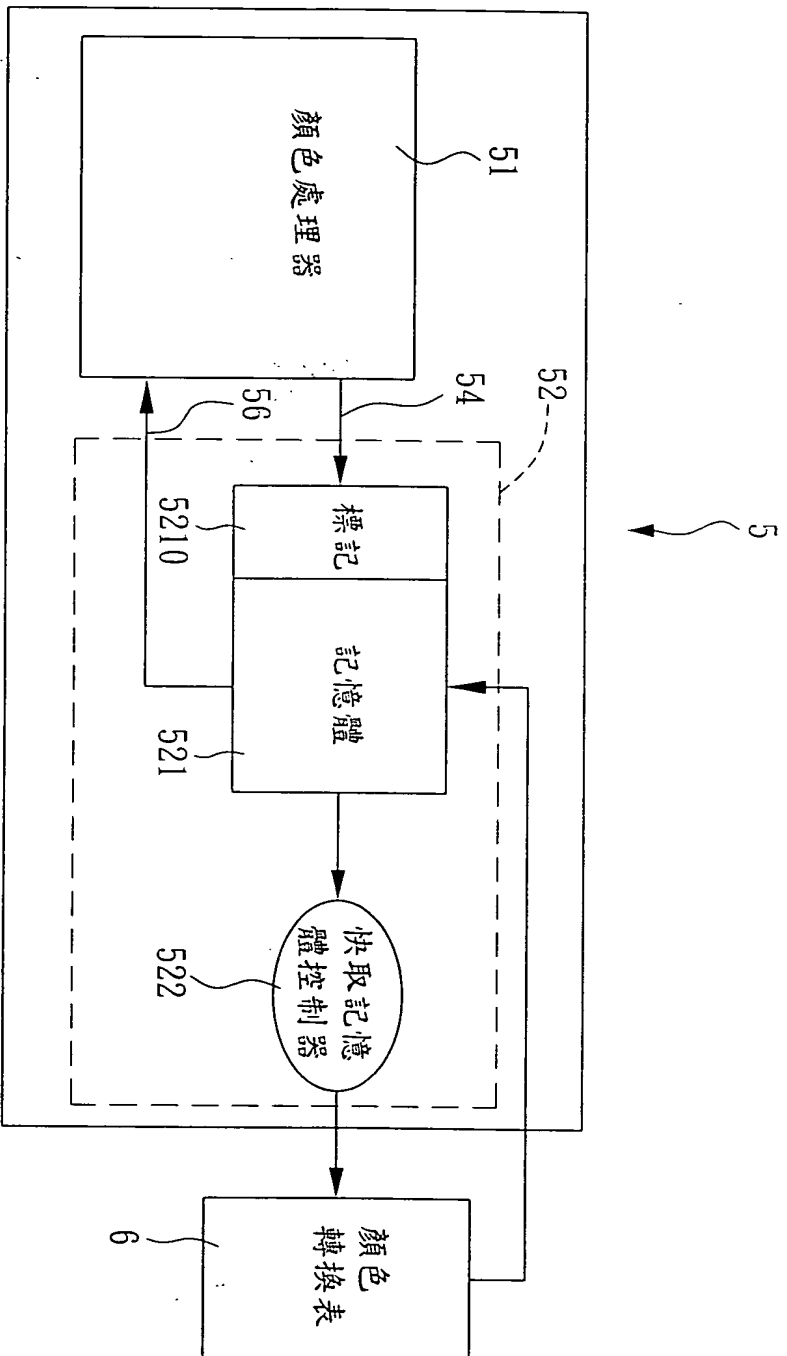


圖 三



圖四

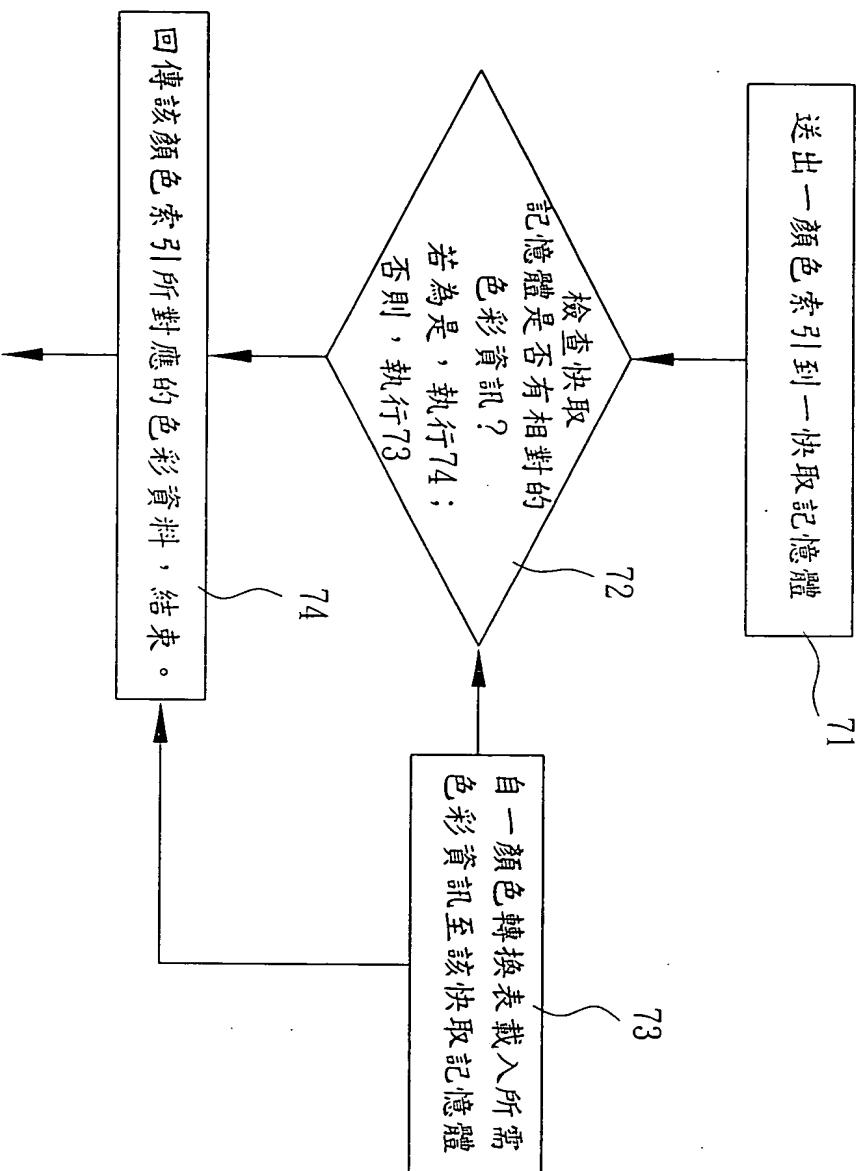


圖 五